

INSTITUTO DE REFORMAS SOCIALES
DIRECCIÓN GENERAL DEL TRABAJO E INSPECCIÓN

REGLAMENTACIÓN DE CARGAS Y PESOS MÁXIMOS

TRANSPORTABLES POR OBREROS



MADRID

SOBRINOS DE LA SOC. DE M. MINUESA DE LOS RÍOS
Miguel Servet, 12. — Teléfono M-651.

1921



35
22

351.83:331.8

INSTITUTO DE REFORMAS SOCIALES
DIRECCIÓN GENERAL DEL TRABAJO E INSPECCIÓN

REGLAMENTACIÓN DE CARGAS Y PESOS MÁXIMOS

TRANSPORTABLES POR OBREROS

Q. 49390



MADRID

SOBRINOS DE LA SUC. DE M. MINUESA DE LOS RÍOS
Miguel Servet, 13. — Teléfono M-651.

1921

1919-MINUS

REGLAMENTACIÓN DE CARGAS Y PESOS MÁXIMOS

TRANSPORTABLES POR OBREROS

Por Real orden de 31 de diciembre de 1920 se comunicó al Presidente del Instituto de Reformas Sociales lo siguiente:

«Excmo. Sr.: Entre los acuerdos adoptados en el XIV Congreso de la Unión General de Trabajadores de España, se formuló propuesta relativa a que el Gobierno publique una disposición prohibiendo que ningún obrero pueda llevar más peso que 60 kilogramos.

Examinando los antecedentes legislativos y doctrinales referentes a esta interesante cuestión, tan sólo el Real decreto de 25 de enero de 1908 sobre los trabajos prohibidos a los menores limita para éstos la carga máxima que pueden conducir.

Sobre la base de que no debe pedirse al obrero, sin riesgo para su salud, un rendimiento mecánico excesivo, el Instituto de Reformas Sociales, al elaborar el prontuario de higiene y seguridad del trabajo, dió una tabla expresiva de la carga máxima, en atención a los diversos factores que modifican esta magnitud; pero tales indicaciones no tienen carácter preceptivo.

Es de utilidad, por otra parte, recordar que en la VII Asamblea de la Asociación Internacional para la Protección legal de los Trabajadores, celebrada en Zurich en 1912, hubo una referencia a la protección del obrero en los puertos, por virtud de la cual se ordenaba a las Secciones nacionales la práctica de una información sobre las condiciones del trabajo de los obreros de los puertos, estudiándose, al mismo tiempo, la cuestión del peso máximo a cargar por dichos obreros. Tal acuerdo fué adoptado con motivo de una proposición de la Sección española, en la que se estimaba que el peso máximo de los sacos de transportar, por muy corta que sea la distancia, no debe exceder de 60 ó, a lo sumo, de 70 kilogramos. El aplazamiento *sine die* de la Asamblea de Berna, por efecto de la declaración de la guerra europea, impidió que se deliberase y resolviere sobre el particular. Pero todos estos antecedentes constituyen, a no-

dudar, razón adecuada para que resulte ineludible para el Poder público atender a los requerimientos que se le hacen con vistas a este aspecto de la protección de la clase trabajadora.

En su virtud. S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer:

Que, mediante el estudio por el Instituto de su digna presidencia del asunto de que se trata, se sirva formular las oportunas bases o normas al efecto de dictar en su día la resolución que corresponda respecto a los particulares que se expresan a continuación:

1.º Peso máximo que podrá llevar un obrero en los trabajos de carga, descarga, transportes, construcción y cualesquiera otros de naturaleza análoga, en que los obreros tengan que cargar o transportar objetos de peso.

2.º Peso total del objeto manejado o transportado, cuando los objetos sean transportados o manejados por varios obreros.

3.º Carga máxima que puede conducirse en vagonetas, carretillas, vehículos de tres o cuatro ruedas, triciclos porteadores, o cualquier otro medio de conducción o transporte por obreros.

4.º Distinción, al determinar los conceptos consignados en los números precedentes, según que el obrero sea varón o mujer, y enunciación, si hubiere lugar a ello, de los varios aspectos que, a juicio del Instituto, pudiera ofrecer la materia de que se trata.

5.º Periodo de tiempo adecuado para la aplicación de las reglas que se dictaren, teniendo en cuenta la repercusión que pudieran ejercer sobre los trabajos a que aquéllas vinieran a afectar.»

* * *

El «Prontuario alfabético de higiene y seguridad del trabajo», tercera parte del *Manual del Inspector*, redactado por la antigua Sección 2.ª del Instituto de Reformas Sociales, hoy Sección de Inspección y Experiencia social, constituye un complemento de las «Instrucciones a los Inspectores del Trabajo, Auxiliares y Juntas locales», y contiene una tabla expresiva de la carga máxima que pueden llevar sobre sí, o conducir por medio de vehículos los obreros, en atención a los diversos factores que modifican esa magnitud; pero los datos en aquélla consignados no tienen más valor que el de una mera indicación, como resultado de lo que los físico-mecánicos habían expuesto en términos generales, con ausencia del estudio fisiológico del problema.

No podían, pues, tener los límites de carga allí comprendidos carácter preceptivo alguno, y así lo reconoce el preámbulo de la Real orden que motiva este informe; pero como quiera que en ella se piden bases o normas para fijar de modo obligatorio los pesos y cargas máximas que los obreros de todos los sexos y edades han de llevar sobre sí, o conducir en vehículos, es pertinente determinar los límites del cumplimiento del mandato, habida cuenta de la importancia y complejidad del problema.

Legislación sobre el trabajo máximo exigible al obrero. Debe fundamentarse en estudios fisiológicos, al par que mecánicos.

El problema que se plantea es justo y humanitario, y debe aplicarse, no solamente al transporte de pesos, sino a toda clase de trabajo. Entre los problemas a que da lugar la relación entre el capital y el trabajo hay algo más que la remuneración de éste: hay de por medio la conservación de la vida del obrero.

La organización del trabajo no ha de dirigirse tan solamente a obtener el mayor rendimiento desde el punto de vista mecánico, económico, industrial, sino a condicionar fisiológicamente la actividad humana de modo que se cumpla otro objeto de importancia capital: la conservación de la raza. Al par, pues, que la organización científico-mecánica del trabajo, es preciso atender a la organización fisiológica, para no rebasar el rendimiento máximo del obrero.

La máquina humana se diferencia de la inanimada en lo que es efecto fisiológico y psicológico del trabajo: la fatiga. Ésta existe también en los motores inanimados, pero se manifiesta de modo diferente al de la máquina humana. La inanimada se compone de engranajes, ruedas, muelles o resortes, piezas que oscilan, que giran. Los materiales con que están formadas no son de duración eterna: si trabajan mucho tiempo, pierden sus cualidades específicas, sufren alteraciones de elasticidad, dureza, tenacidad, y la fatiga molecular llega hasta la rotura, después de millares y millones de reiteraciones de esfuerzos. Pero poco importa que estas reiteraciones sean continuadas o interrumpidas por descansos: el efecto es el mismo, y dependen tan sólo del número de esfuerzos que sufren.

En la máquina humana, las cosas pasan de otro modo: toda actividad corporal va acompañada de efectos fisiológicos variados, que modifican la intensidad de los fenómenos respiratorios, circulatorios y nerviosos, y estas modificaciones alcanzan a un grado que se señala por la *fatiga*. Hay fatiga muscular, producida por la actividad muscular, que consume energía, valorada en calorías y consumo equivalente de oxígeno, y hay fatiga nerviosa, producto de la actividad intelectual. Ambas constituyen una intoxicación, corresponden a la formación de sustancias tóxicas en el organismo; ambas desaparecen con el descanso, verdadero depurador de dichas sustancias, por el cual el organismo recobra su energía nerviosa y muscular, y el consumo de energía no tiene consecuencias si la alimentación y el sueño bastan para reparar las pérdidas.

Pero si los fenómenos fisiológicos del trabajo llegan a grado extremo, aparece la *sobrefatiga*, verdadero estado patológico que es preciso evitar. Problema complejo es este que exige grandes estudios para llegar a su completa resolución.

La determinación del trabajo máximo del hombre ha sido estudiada

desde dos puntos de vista distintos: el mecánico-industrial y el fisiológico (energético).

Los métodos mecánicos, basados en principios matemáticos, aprecian sólo la potencia del hombre en número de kilográmetros, producto de los tres factores *fuerza, velocidad y tiempo*, y en la fórmula matemática de aquélla determinan el esfuerzo que reduzca al mínimo la magnitud del trabajo diario, es decir, que haga un máximo de este trabajo, aplicando la teoría de máximos y mínimos. Así operaron Bernouilli, Euler, Coulomb, Poncelet, Morin y otros físicos. Pero este procedimiento de apreciación de la potencia, aplicable al motor inanimado, de acción continua, no es admisible para el motor vivo que ejerce su acción de modo discontinuo, por periodos, cuya duración e intensidad no son indiferentes para los efectos fisiológicos, ni lo es la compensación de la velocidad con el esfuerzo a potencia constante.

De aquí la necesidad del estudio fisiológico en la medida del trabajo, introduciendo en los cálculos matemáticos la noción de *fatiga*, teniéndola en cuenta en la graduación de los factores mecánicos fuerza, velocidad y tiempo. En suma: no puede prescindirse del punto de vista energético.

Laboratorios de técnica experimental. Su necesidad.

El consumo de energía es mensurable, así como el de las causas influyentes en ese consumo. De aquí la necesidad de laboratorios físico-fisiológicos, dotados de todos los instrumentos de medida de la energía fisiológica y elementos dinámicos de la máquina humana.

En reposo y en trabajo, el organismo humano consume energía sobre las reservas de nuestras células, a expensas de la alimentación que las produjo. El consumo estático y dinámico es mensurable en calorías producidas, y éstas en el oxígeno respirado, del mismo modo que, en los motores térmicos, el consumo de energía depende del consumo de carbón, y éste puede medirse por el oxígeno necesario para la combustión, que es rigurosamente proporcional al carbón gastado, que se ha transformado en calor y trabajo.

Mediante cámaras calorimétricas, que aprecian el calor radiante de un cuerpo, se ha comprobado que el oxígeno consumido se regula por la cantidad de energía producida, valuada en calorías. Cada litro de oxígeno equivale a 4,90 calorías, es decir, que los diversos alimentos quemados por un litro de oxígeno en la intimidad de nuestras células, desarrollan tanto calor como $2/3$ de gramo de hulla.

Del oxígeno consumido se deducen las calorías, y de éstas, dividiendo por 425, el trabajo en kilográmetros.

Por el consumo de oxígeno respirado se puede medir en cada instante la energía que el organismo pone en juego.

Dinamómetros, ergógrafos y ergómetros, cardiógrafos, neumógra-

fos, sismógrafos y otros muchos aparatos de evaluación energética, forman parte del material de laboratorio.

El problema, así planteado, es de complicada y difícil resolución, y exige tiempo y recursos de gran cuantía, de que no se dispone en España hasta la fecha.

Francia creó en 1914, en el Conservatorio de Artes y Oficios de París, bajo la dirección de Amar, un laboratorio de estudio sobre el trabajo profesional, en el que, a las investigaciones mecánicas (esfuerzo y velocidad conducentes al mayor rendimiento del trabajo por unidad de tiempo) se unen las fisiológicas, en las que se incluyen las del rendimiento en función de la fatiga.

Hace veinte a veinticinco años existen establecimientos análogos en otras naciones. En los Estados Unidos de América cuéntanse laboratorios en Nueva York, Chicago, Boston, Filadelfia, dedicados a investigaciones sobre la alimentación, trabajo físico y actividad industrial del obrero.

En Bélgica, siguiendo la iniciativa americana, el insigne Solvay creó Institutos e inició encuestas en los Centros obreros sobre la manera de vivir y trabajar el hombre y la mujer.

Inglaterra, Francia y Alemania no han omitido esfuerzos dedicados a investigaciones fisiológicas. En Berlín, Rubner y otros físicos han realizado interesantes estudios sobre la influencia que en el trabajo del obrero ejercen la humedad, temperatura, alumbrado y otros elementos cósmicos y físicos.

Importancia y complejidad del problema: Valores influyentes.

Resumiendo: encierra el mayor interés el estudio fisiológico de la fatiga y la valoración del rendimiento del trabajo. Desde el punto de vista fisiológico, el estudio de la fatiga y de la morbilidad y mortalidad profesionales darían a conocer la duración más conveniente de la jornada en las diversas profesiones, en armonía con los principios de una buena higiene. Desde el punto de vista de la producción, el estudio de la realizada durante las diversas horas de jornada contribuiría a determinar los límites de ella en que el rendimiento productor flaquea.

Pero la resolución del problema de la fijación preceptiva del trabajo máximo del hombre, mujer y niños, en general, y en el caso particular del transporte de fardos, exige el estudio de los diversos elementos mecánicos, fisiológicos, psicológicos y económicos que influyen en la cantidad y calidad del trabajo.

Todo ello necesita también la colaboración industrial, el auxilio de los directores de fábricas, talleres y centros de trabajo de toda clase, mediante encuestas sobre el modo de trabajar de obreros y obreras, duración de la jornada, descansos, maniobras y útiles del trabajo, etc.

Elementos que influyen en la capacidad de trabajo en general.

La capacidad de trabajo es función de gran número de factores variados que ejercen influencia sobre el máximo exigible.

Factores interiores: Alimentación. — Aun cuando no sea exacta en absoluto la asimilación del hombre a un motor térmico, pues que se diferencia en la naturaleza de lo que es efecto fisiológico y psicológico del trabajo—es, a saber, la *fatiga*—, puede, si, decirse, en cuanto al origen de la *energía* o *capacidad de trabajo*, que el cuerpo humano funciona como un motor térmico, y, como éste, la producción y consumo de energía es de naturaleza calorífica.

En una máquina de vapor, la energía *potencial* de vapor de agua almacenado en la caldera, y dispuesto a convertirse en *cinética* en los émbolos, se ha obtenido por el calor producido quemando un combustible en el hogar merced al oxígeno del aire.

En el cuerpo humano, el hogar es el estómago; el combustible es el alimento; el fenómeno de la combustión recibe el nombre de *nutrición*. Por la acción del oxígeno del aire respirado transfórmanse los alimentos, con producción de calor, trabajo muscular y nervioso.

Así como un motor térmico inanimado necesita ser alimentado de combustible para producir trabajo, el origen de la energía del motor vivo es la alimentación: no tan sólo la alimentación del momento, porque como la combustión orgánica es lenta, puede decirse, con Chauveau, que no es lo que se come actualmente lo que produce la energía empleada en el trabajo fisiológico del organismo, sino el *potencial* fabricado con lo que se ha comido anteriormente.

La alimentación produce las reservas de energía: si aquélla es suficiente y consiste en lo que puede llamarse ración de conservación de la masa orgánica, reemplazará las reservas perdidas por la combustión intraorgánica; si es abundante, aumentarán las reservas, y, por tanto, la energía potencial; si es escasa, resultará un déficit que habrá de ser suplido por las reservas antiguas.

Al *trabajo* del hombre corresponde un *consumo de energía*, tomada de la que en reserva tiene el organismo, y creada, no por los alimentos recién absorbidos, sino por los que la célula ha tenido tiempo de elaborar.

El consumo de energía es proporcional a la actividad de los músculos—intensidad, velocidad y duración de la contracción—, todo lo cual se extiende tanto al elemento nervioso como al muscular.

Naturaleza de la alimentación. — No son iguales todos los alimentos, ni igual su acción sobre la fibra muscular o nerviosa, ni es indiferente la proporción en aquéllos de principios proteicos, grasos e hidrocarburos, ni son iguales los calores de combustión intraorgánica y poder calorífico de cada gramo de esos elementos.

La alimentación hidrocarbonada da lugar a una economía no despre-

ciable (4,5 por 100) en el consumo de energía si se compara con la alimentación con albuminoides.

Edad, estatura, peso. — A igualdad de las demás circunstancias y condiciones, la edad ejerce influencia en la capacidad para el trabajo: la estatura, el peso, la fuerza muscular, se desarrollan y progresan según una curva cuyas ordenadas aumentan hasta una cierta edad, diferente para el hombre y la mujer, en que alcanzan un máximo, representativo del periodo de plena actividad física (como promedio, a los cuarenta años para el sexo masculino y treinta para el femenino), para decrecer después.

Los niños menores de diez y ocho años, y las mujeres, por su débil musculatura, pueden desarrollar menor cantidad de trabajo.

La estatura influye asimismo en el trabajo. La magnitud del coeficiente torácico (relación entre la estatura del individuo, sentado, y la total) y la del coeficiente morfológico (relación del peso del sujeto a su estatura) son signos de constitución fuerte o débil.

A igualdad de las demás condiciones orgánicas, y por una cierta ley de semejanza, extendida de los motores inanimados a la máquina humana, son frecuentemente, y en cierto modo, las fuerzas musculares proporcionales al peso de los individuos o a la enésima potencia de la estatura.

Pero, por otra parte, el peso propio se suma a las cargas o transportes para aumentar el consumo de energía.

Otras influencias fisiológicas. — La ejercen, en la cantidad potencial de trabajo, el estado de salud y las perturbaciones fisiológicas. La capacidad máxima de trabajo depende de las aptitudes individuales y estado general del organismo: alcohólicos, diabéticos, tuberculosos, herniados, son menos aptos para trabajos de fuerza.

Entre las influencias morfológicas y dinámicas deben contarse: el predominio de alguna función fisiológica: la muscular, la respiratoria, nerviosa, etc., particularmente aptas para trabajos de fuerza, de velocidad, de grandes esfuerzos, pero desarrollados en breve tiempo, etc.

Factores exteriores. — Como factores exteriores influyentes en el trabajo, deben anotarse: la *temperatura*, que tanto influye en los fenómenos respiratorios, en las contracciones musculares y lo sostenido de la acción; las variaciones de presión atmosférica, que alteran la proporción de oxígeno absorbido; la *sobrepresión*, en trabajos especiales; el estado higrométrico, que, cuando es excesivo, es poco favorable al trabajo; impureza de la atmósfera por polvos, gases y vapores deletéreos; el vestido, que ha de proteger al cuerpo de las influencias atmosféricas, dejando libertad de movimientos.

Transporte de fardos.

A las numerosas causas generales que influyen en el trabajo del obrero para limitarlo, evitando la sobrefatiga, únense otras muchas,

que se refieren al modo de realizar un trabajo determinado. Tal sucede en el transporte de fardos, que carga totalmente sobre el obrero.

El peso total máximo que puede hacerse cargar a un obrero, a igualdad de edad, de robustez y de todas las influencias exteriores e internas, de que ya se ha dado cuenta, y que tanto intervienen en el trabajo realizado y en el consumo energético, depende de las siguientes variables:

El volumen del fardo y el modo de llevarlo: sobre la cabeza, nuca, espalda, hombro.

La duración de la jornada.

El recorrido total diario que ha de hacerse bajo la carga.

La parte de recorrido que ha de hacerse en vacío, sin carga, con descansos de más o menos duración o sin ellos.

La velocidad horaria de marcha.

Las circunstancias del camino: de nivel, pendiente subiendo o bajando; escaleras, altura de la contrahuella y altura total a que hay que ascender y bajar.

La estatura y peso del obrero.

Los pesos de gran volumen, colocados sobre la cabeza, elevan mucho el centro de gravedad total y producen un exceso de trabajo muscular necesario para luchar contra la inestabilidad del cuerpo. Pendiente de la cabeza o nuca, llevado sobre la espalda, resiste mejor el cuerpo, según el eje dorsal, mediante los poderosos músculos del cuello; el equilibrio es más fácil, pero siempre tendrán que vencer los músculos la inercia del fardo en las oscilaciones del cuerpo en sentido de la marcha. Colocado el peso sobre el hombro, el cuerpo se inclina del otro lado para compensar el de la carga, y el centro de gravedad varía muy poco, con menor trabajo muscular para conservar el equilibrio.

Transporte en rasante horizontal. — La actividad diaria del obrero que transporte pesos en rasante horizontal puede representarse por un número, que es el producto de la carga que lleva, sumado al peso de su cuerpo, suma expresada en kilogramos, por el camino que recorre, expresado en metros. Este producto, representado en *metros-kilogramas*, tiene un límite, que no puede rebasarse sin peligro de *sobrefatiga*, que se aprecia por el consumo de energía; no parece, según experiencias, que pueda exceder de 2 a 2,5 millones de metros-kilogramas. El consumo dinámico energético, expresado en calorías por cada metro-kilogramo, con carga y velocidades variables, conduce al promedio antes citado.

Pero en el valor del producto *metros-kilogramas* intervienen, además del peso, la velocidad horaria, las vueltas en vacío, que también dan consumo de energía suplementaria, los descensos, en términos que hacen variable el factor carga; de aquí las dificultades de su determinación exacta.

Así, por ejemplo, según Amar, un hombre robusto, de 71 kilogramos de peso, marchando con un saco de 60 kilos sobre los hombros, a velocidad horaria de 4.284 metros, hizo, durante la jornada, un camino de 22

kilómetros, y aumentando la velocidad hasta 5.480 metros por hora, no pudo recorrer más que 12 kilómetros, un poco más de la mitad.

Las experiencias de Kolner y Brezine sobre el equivalente en calorías del consumo energético correspondiente al *metro-kilogramo*, apreciando el peso del individuo más una carga variable de 0 a 53 kilogramos, y velocidades horarias de 3 a 6 kilómetros, dan como *optimum* económico una carga de 21 kilogramos y velocidad horaria de 4.200 metros.

Estos resultados, y otros muchos que pudieran citarse, demuestran la dificultad de fijar la carga máxima que debe conducir un obrero, aun marchando por terreno horizontal.

Influencia de la organización científica del trabajo.—Al fijar los límites de carga para el transporte, hay que contar con la influencia que en ella ejerce la organización científica del trabajo, con supresión de todo movimiento inútil y posiciones incómodas, agrupando los eficaces y rápidos, graduando hábilmente los esfuerzos, la velocidad y el ritmo, combinando la duración y frecuencia de los descansos.

Ya lo decía el insigne Coulomb, a propósito del transporte de grandes fardos: «Se observa como más conveniente a la economía animal, en el transporte de pesados fardos, cortar, dividir el trabajo en pequeños intervalos de acción y de descanso, y que los obreros prefieren caminar con velocidad durante algunos instantes y descansar completamente durante algunos otros instantes, a recorrer en tiempo igual a estos dos intervalos con velocidad más lenta, pero continua.»

De no tener en cuenta la organización del trabajo, puede suceder que, al fijar el máximo de peso para transporte, pudiera objetarse que, mediante una buena organización, sea posible cargar pesos mayores con menor consumo de energía que el producido por la carga máxima reglamentaria.

Aptitudes naturales y hábito del trabajo.—Debe darse a cada individuo la cantidad de trabajo que convenga más a sus aptitudes naturales y a sus hábitos y costumbres. La costumbre o hábito de un trabajo permite realizar trabajos mayores con menor fatiga.

Transporte por escalera.—Intervienen para modificar el valor de la carga: la velocidad horaria, la duración de la jornada, la altura de la escalera, la de la contrahuella de los peldaños, el descenso y los descansos.

La unidad de medida del trabajo es ahora el *kilográmetro* (peso de 1 kilogramo elevado a 1 metro de altura en 1''). diferente del *metro-kilogramo* (1 kilogramo transportado por un individuo a 1 metro de distancia horizontal). Siendo el *kilográmetro* equivalente a 0,008 grandes calorías, puede establecerse la relación entre el trabajo y el consumo energético, que, según, los fisiólogos, no debe exceder de 250.000 kilogramos al día, cantidad que supone un consumo dinámico de 2.000 grandes calorías.

Surgen aquí las dificultades anteriormente expuestas si se pretende fundamentarse en las cifras anteriores para fijar estrictamente la carga

Q que puede elevar un obrero de peso P a la altura h con velocidad V , porque también hay consumo energético en las bajadas, aunque la contracción de los músculos sea menor que en la ascensión. Son muchas variables, que no podrán tenerse en consideración más que en cada caso particular.

Para escaleras de 8 metros de altura en cada viaje, siendo la contrahuella de los peldaños no mayor de 10 a 12 centímetros, moviéndose el obrero con velocidad horaria de 430 metros, en jornada de siete horas, con descansos de 2' en cada viaje de 8 metros de altura, Amar estima que la carga máxima ha de ser de 40 kilogramos.

Transporte por plano inclinado.—Estudiando los esfuerzos estáticos y el trabajo muscular desarrollados en esta clase de transporte, dedúcese que el trabajo realizado es equivalente a la suma del que corresponde al recorrido de la distancia horizontal proyección de la inclinada, y el de la subida por la escalera de altura igual a la del plano.

El recorrido posible, con una carga dada, en pendiente subiendo o bajando, es función de la distancia horizontal y del tanto por ciento de inclinación del plano.

Resumiendo: Las numerosas variables que intervienen en el trabajo del transporte de fardos hacen difícil la determinación de la carga máxima.

Hay que contar también con la habilidad profesional, que reduce los esfuerzos estáticos y evita los movimientos inútiles, y con el *entrenamiento*, o costumbre y práctica que permite compadecer la velocidad y la carga.

Transporte por medio de vehículos.

Carretilla.—La carretilla para el transporte de pesos puede ser de clases variadas: la llamada *zorrilla*; el *cabrouet* o *diable* francés, de dos ruedas pequeñas, mangos largos, empleada más comúnmente en el transporte de pesos grandes sobre suelo generalmente duro y liso; la carretilla de albañil, de una sola rueda, que se utiliza para el transporte de tierras, ladrillos, piedras pequeñas etc., y la carretilla de esta misma clase, pero de dos ruedas. El trabajo del obrero consiste en la carga, transporte y descarga, y la fatiga muscular depende de circunstancias muy variadas, a saber: clase y peso de la carretilla; diámetro de las ruedas; posición del centro de gravedad de la carga respecto a éstas; naturaleza del terreno, como superficie de rodadura, inclinación de la rasante en pendiente subiendo o bajando, longitud de cada viaje y vuelta en vacío, recorrido total durante la jornada y velocidad de marcha.

Los esfuerzos durante el transporte consisten en el esfuerzo de arranque, en el progresivo de empuje para mantener la velocidad de la marcha—esfuerzos que se ejercen a lo largo de los mangos de la carretilla—, esfuerzos de empuje para salvar las irregularidades de la superficie de

rodadura, esfuerzos perpendicularmente a los mangos del vehículo para sostener la parte de peso que actúa en su extremo, según la situación del centro de gravedad de la carga y para impedir las rotaciones alrededor del eje de las ruedas. Añádase a estos elementos variables, que influyen en el trabajo posible, expresado en kilográmetros, y en la magnitud de la carga, dentro siempre del consumo energético límite, el peso y estatura del individuo, y se deducirá la dificultad de fijar la carga límite.

Si el centro de gravedad de la carga (suma del peso transportado y del peso propio de la carretilla) está situado en el plano vertical del eje de la rueda o ruedas, el esfuerzo de empuje progresivo es proporcional al producto de la carga por el coeficiente de rozamiento de las ruedas que ruedan sobre el piso. Si la vertical de dicho centro de gravedad está situada delante o detrás de dicho eje, la componente de la carga sobre las ruedas y la resistencia a la rodadura de éstas será menor, disminuirá el esfuerzo progresivo de empuje; pero, en cambio, entrará en juego un esfuerzo muscular para sostener los mangos. La inestabilidad transversal de la carretilla, en las de una rueda, aumenta este esfuerzo.

La carga total suma de la carga útil transportada y del peso del vehículo, la presión que produce sobre la superficie de rodadura por intermedio de las ruedas, el diámetro de éstas, la naturaleza de las llantas, el valor del coeficiente de rozamiento de rodadura, están ligados de modo que el esfuerzo tractor adquiere valores muy variables, según las circunstancias de cada caso.

La naturaleza de la superficie de rodadura influye en el trabajo de arranque y en el progresivo de marcha; el menor obstáculo, aunque sea tan sólo de algunos milímetros de altura, hace preciso, para salvarlo, retroceder y tomar velocidad. De un suelo firme, liso, a uno irregular, con salientes, depresiones, blando y húmedo, el coeficiente de rozamiento de rodadura, y, por tanto, el esfuerzo de progresión de marcha, varía del simple al triplo.

En pendientes subiendo, el esfuerzo de empuje tiene que aumentarse, con la componente del peso, en sentido de la rampa, que depende de la inclinación de ésta. El peso transportado disminuye entonces, a igualdad de las demás condiciones de trabajo.

La influencia de la superficie de rodadura está demostrada por numerosos experimentos. El esfuerzo o empuje necesario para mover una carretilla de albañil, de peso de 30 kilogramos y carga de 80 kilogramos, es, aproximadamente, de 1,89 kilogramos, sobre terreno duro y liso, y si el terreno es de arena o tierra con almendrilla, una carga de 20 kilogramos, esto es, la cuarta parte de la anterior, necesita esfuerzo propulsor de 2,12 kilogramos, es decir, 1,12 veces mayor. Si del piso del jardín cubierto de almendrilla se pasa a otro de tierra empapada en agua, el esfuerzo tractor varía proporcionalmente a los coeficientes de rozamiento de rodadura, esto es, en la relación de 1 a 3, aproximadamente, y, por lo

tanto, las cargas transportadas, a igualdad de esfuerzo, estarán en la relación de 3 a 1.

Carros, cangrejos, vagonetas sobre carriles. — Todos los razonamientos anteriores son aplicables a esta clase de transporte, y es innecesario reiterarlos.

Resumen: Dificultad para dictar reglas preceptivas sobre cargas máximas.

Resumiendo: Es muy difícil fijar rigurosamente las cargas máximas de transporte, si se quiere atender a la resolución del problema mecánico, fisiológico y hasta psíquico, y a que en ningún caso se produzca la sobrefatiga.

El problema es muy complejo, y su resolución no depende tan sólo de la magnitud de la carga transportada, sino de numerosas circunstancias influyentes; de orden fisiológico unas, como la alimentación, la edad, estatura y peso del obrero, estado de salud, aptitudes individuales, influencias morfológicas y dinámicas; factores exteriores, como son la temperatura, estado higrométrico, presión y sobrepresión atmosférica, impureza de la atmósfera de trabajo, vestido, etc.; experiencia, habilidad y capacidad productora del trabajador; velocidad de marcha, ritmo de los movimientos, automatismo, jornadas, duración y frecuencia de los descansos, organización del trabajo. La naturaleza y estado del terreno sobre el que se transporte la carga, inclinación de la rasante, distancias del transporte, camino recorrido en la jornada, son otras tantas circunstancias cuya consideración es más útil que la del peso de la carga transportada.

Tratándose de niños y mujeres, son todavía más influyentes las observaciones precedentes; más que una larga duración de trabajo con esfuerzo pequeño les es más útil, dentro de ciertos límites, desarrollar fuerza y velocidad mayores en poco tiempo y con interrupciones frecuentes y periodos de descanso suficientemente grandes.

Bases o normas de la reglamentación de cargas máximas.

En la imposibilidad de fijar de modo terminante las cargas límite permitidas en los trabajos de transporte a los obreros, dado el gran número de variables que intervienen en esa determinación, de que circunstancialmente se ha hecho ya mención en las páginas anteriores, y que exigen estudios de larga duración en laboratorios provistos de material técnico copioso y variado, en tanto no se disponga de esos medios y tiempo consiguiente para que el Instituto pueda realizar los estudios indispensables y utilice también la colaboración del personal director y obrero de

los centros de trabajo mediante encuestas convenientes, no parece pertinente dar, para cada uno de los diversos particulares que comprende la Real orden, reglas y preceptos que no podrían ser comprobados ni exigidos en la mayor parte de los casos.

Cumple sólo dictar, por el momento, algunas disposiciones de carácter general, a semejanza de las que se registran en la legislación extranjera, dejando a la apreciación de la Inspección del Trabajo, en cada caso particular, determinar si los pesos que se transportan en las variadas condiciones fisiológicas y mecánicas pueden permitirse o deben prohibirse.

Así, por ejemplo, en Austria (Ley de 21 de abril de 1913) se prescribe solamente, en general, que se vele por la salud de los obreros; en Bélgica, que, en lo posible, los transportes de objetos se hagan por mecanismos apropiados; en Inglaterra (1903), que ninguna persona joven levante transporte y mueva bultos de peso excesivo que puedan perjudicar a su salud; en Suiza (1903), en los molinos y almacenes de depósito se prohíbe levantar y transportar a brazo cargas que lleguen a los 100 kilogramos de peso neto. Más general es la prohibición absoluta de dedicar a las mujeres y varones menores de diez y ocho años en los trabajos de carga y descarga (Países Bajos, Ley de octubre de 1914.—Suecia, abril de 1906, prohibiendo a mujeres menores de veintiún años la carga, estiba o descarga de mercancías en buques de menos de 80 toneladas.—Argentina, octubre de 1907. Prohibición de emplear a menores de diez y seis años y mujeres menores de edad en las operaciones de carga, descarga y estiba de los buques).

Únicamente en Francia, por Decreto ministerial de diciembre de 1907, y en la Argentina (1907) se fijaron límites de carga de fardos entre 10 y 30 kilos para varones o hembras, según edades de catorce a diez y ocho años, y de transporte de pesos, por los mismos, en carretillas de dos ruedas, vehículos de tres y más y vagonetas; y posteriormente (Decreto de 26 de octubre de 1912) se prohibió en Francia emplear a los menores de diez y ocho años y a las hembras, cualquiera que fuere su edad, en el transporte de pesos con zorrilla o carretilla.

Esas disposiciones generales podrían consistir en limitar la carga que aun para cortas distancias y rasantes de nivel pueden conducir sobre sí los obreros varones, a 60, o, a lo más, 70 kilogramos. Esta carga habría de disminuirse prudencialmente para los transportes por rampas y escaleras; y, en todos casos, los directores de los trabajos deberían tener en cuenta, para las disminuciones de la carga límite, la velocidad de marcha, frecuencia y duración de los descansos, duración de la jornada y demás elementos influyentes en la capacidad para el trabajo.

Cuanto al trabajo de los niños de ambos sexos menores de diez y seis años, podría subsistir el art. 8.º del Real decreto de 25 de enero de 1908, que limita a 10 kilogramos el peso de fardos que pueden llevar sobre sí. Para varones menores de diez y ocho años y las hembras de cualquiera

edad, la carga máxima podría ser de 25 kilogramos; y, en cada caso, estas cargas sufrirán disminución según las condiciones, expuestas en el párrafo anterior, en que el transporte de fardos se realice. Podría suprimirse el transporte por medio de carretillas, triciclos y vagonetas, para los varones menores de diez y seis años y a las hembras de cualquiera edad.

El Director del Trabajo e Inspección,

José Marvá.

- Memoria redactada por la Comisión nombrada por el Instituto para estudiar las condiciones del trabajo en las minas de Riotinto — 1 peseta
- Preparación de las bases para un proyecto de Ley sobre el trabajo nocturno en la panadería
- La jornada de trabajo en la industria textil — 3 50 pesetas
- La jornada de trabajo en la industria textil — Suplemento a la información anterior
- Preparación de las bases para un proyecto de Ley de Accidentes del trabajo en la agricultura (Segunda edición) — 4 pesetas
- Apéndice a la Memoria anterior
- El II Congreso internacional de Insupermedades profesionales — 4,50 pesetas.
- Bolsas del Trabajo y según o contra el paro forzoso — 1,50 pesetas
- La huelga en la industria textil de Béjar — 1 peseta
- Coste de la vida del obrero. Estudio estadístico-informativo de los precios de los artículos de primera necesidad durante los años 1909 a 1915. — 3 pesetas
- Memoria acerca del empleo de explosivos de seguridad en las minas de hulla que desprenden grisú, escrita por D. Jose Marvá Jefe de la Sección segunda. Un folleto en 4.º — 1 peseta
- Estadística de la asociación obrera en España en 1.º de noviembre de 1904 — 1,50 pesetas
- La prevención de los accidentes del trabajo y la higiene industrial — 3,50 pesetas
- Memoria sobre las elecciones de Vocales y Suplentes obreros y patronos.
- El descanso dominical y las tabernas de Madrid
- Informe sobre las minas de Almadén
- Peticiones de las Sociedades obreras — Informe
- Índice de Legislación extranjera sobre seguridad e higiene del trabajo.
- Informes de los Inspectores del trabajo sobre la influencia de la guerra europea en las industrias españolas (3 tomos) — Tomo I, 2,50 pesetas, tomo II 3,50 pesetas, tomo III, 2,50 pesetas

Ejemplares de Leyes del trabajo, dispuestos para ser colocados en fabricas, talleres, etc.

Ley de 30 de enero de 1900 sobre accidentes del trabajo Reglamento y catalogo de mecanismos preventivos . . .	0,25
Ley de 13 de marzo de 1900 sobre el trabajo de las mujeres y de los niños, con su Reglamento	0 15
Ley de 3 de marzo de 1904 sobre el descanso dominical, con su Reglamento	0,45
Ley sobre Tribunales industriales	0,10
Real decreto de 25 de enero de 1908 clasificando las industrias y trabajos que se prohíben total o parcialmente a los niños menores de diez y seis años y a las mujeres menores de edad .	0,10
Ley sobre Consejos de conciliación y arbitraje industrial . . .	0.05

EN PRENSA

- *Manual de Legislación obrera* (volumen segundo).

El Boletín del Instituto de Reformas Sociales se publica en cuadernos mensuales de unas 64 páginas en 4.º

SUSCRIPCIÓN

España	5 pesetas al año
Extranjero	6 francos —
Número suelto	50 céntimos.

Las suscripciones al Boletín se harán por un año, a contar desde el número de julio

Los pedidos de las publicaciones del Instituto, a D. V. Suarez, Librería, calle de Preciados, 48, Madrid. A todo pedido deberá acompañarse su importe, más el transporte y certificado

La correspondencia dirijase al Sr. Jefe de la Dirección primera, Instituto de Reformas Sociales, calle de Pontejos, núm. 2, principal MADRID